

2017年7月18日

関計株式会社 御中

釘

ダブルロックネイル51

太め鉄丸くぎCN50

の一面せん断試験結果報告書

アマテイ株式会社

接合耐力試験技術センター

住所 尼崎市西高洲町9番地

TEL 06-6411-1234

FAX 06-6413-0511

2. 試験体

試験体の種類と構成材料を表2-1に、試験体に使用した釘の写真及び実測値(5本の平均値)を図2-1に示す。各試験体に使用した木材の密度、含水率の測定結果を後述の表4-1、表4-2に示す。試験に使用した主材、側材の密度、含水率は、試験開始前に測定した。尚、含水率は、木材水分計(ケット科学研究所製)により測定した。

くぎの打ち込みは、釘の頭部が側材表面と面一になるように配慮して、釘を打ち込み試験体とした。

表2-1 試験体の構成材料

試験体No.	主材	側材	接合材	試験体数
DLN51-1 ~ DLN51-3	S-P-F 204 38×89×300	構造用合板 12×100×250	ダブルロックネイル51 本数：4本/体	3体
CN50-1 ~ CN50-3	1本の木材を使用した。(※1)		太め鉄丸くぎCN50 本数：4本/体	


(※1) 試験体の主材は、1本の木材から切り出した主材をダブルロックネイル51用、太め鉄丸CN50用に使用。

図2-1 釘の外観及び寸法

(1) ダブルロックネイル51

				
寸法測定値 (5本の平均値)				単位：mm
長さ(全長)	線径	スクリュー外径	頭部径	
51.46	3.25	4.09	7.63	

(2) 太め鉄丸くぎCN50

				
寸法測定値 (5本の平均値)				単位：mm
長さ(頭下)	線径	スクリュー外径	頭部径	
51.34	2.87	—	6.83	

3. 試験方法

3. 1 せん断試験

くぎのせん断試験は圧縮法により行い、試験体の寸法を図3-1に示し、その試験方法を図3-2に示す。試験方法は、油圧式材料試験機（島津製作所製 UH-50A型 容量：500KN）を用い、試験装置に設置された支持台上に側材を支持して試験体をセットし、試験体の中央を荷重点とした単調加力で、加力スピードは6mm/分で試験体の最大荷重を経過後、最大荷重の80%まで荷重が低下するか、接合される部材間の相対変位が30mm以上の任意の荷重まで単調に加力した。変位は変位計（容量100mm、100 μ /mm）により、試験機クロスヘッドの変位を測定した。荷重変形曲線（P- δ 曲線）（図4-1、図4-2）は、試験機からの荷重出力と変位計の変位出力をデータロガ、コンピュータに接続し自動的に計測した。

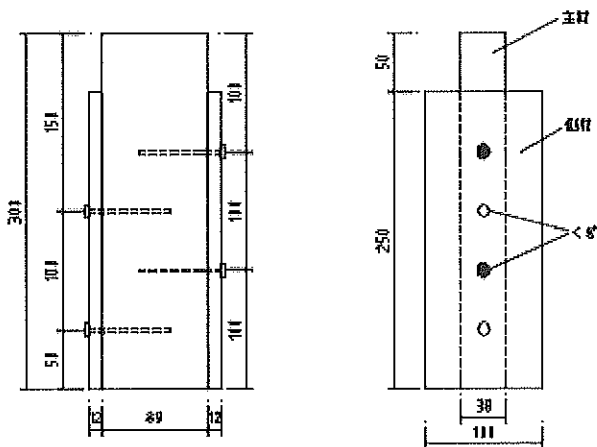


図3-1 せん断試験体詳細図(mm)

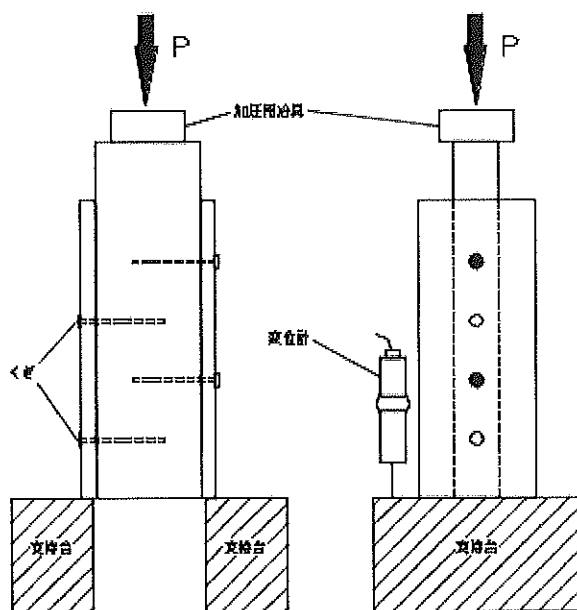


図3-2 せん断試験方法図

4. 試験結果

4. 1 せん断試験結果

- (1) 各試験体のせん断試験結果を、表 4-1、表 4-2 に示す。

接合部の短期許容せん断耐力の計算は、文献「2007 年 枠組壁工法建築物構造計算指針」(発行：社団法人日本ツーバイフォー建築協会)の第 2 章第 V 編 (5) 「接合部の基準許容応力の評価」に従い、荷重変形曲線から試験許容応力 P_y を求め、下式により計算した。

短期許容せん断耐力 (N) = $2/3 \times P_y$ の 5% 下限値 ÷ 4 本 (釘本数)

- (2) 各試験体の一面せん断試験の荷重変形曲線 (P- δ 曲線) を図 4-1、図 4-2 に示す。
- (3) 各試験体の試験状況の写真を写真 4-1、写真 4-2 に示す。
- (4) 各試験体の試験後の状況を写真 4-3、写真 4-4 に示す。

表4-1 ダブルロックネイル51の一面せん断試験結果

試験体No.		DLN51-1	DLN51-2	DLN51-3	平均値	最小値	最大値	標準偏差	変動係数(%)
主材	主材No.	0-1	0-2	0-3	-	-	-	-	-
	密度 (g/cm ³)	0.44	0.42	0.42	0.43	0.42	0.44	0.012	2.7
	含水率 (%)	11.4	11.5	10.4	11.10	10.40	11.50	0.608	5.5
側材1	側材1No.	1-1	1-2	1-3	-	-	-	-	-
	密度 (g/cm ³)	0.41	0.47	0.41	0.43	0.41	0.47	0.035	8.1
	含水率 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
側材2	側材2No.	1-4	1-5	1-6	-	-	-	-	-
	密度 (g/cm ³)	0.40	0.40	0.44	0.41	0.40	0.44	0.023	5.6
	含水率 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
相対変位一定時の耐力 (N)	0.38mm	877	964	884	908	877	964	48.42	5.3
	1.00mm	1,839	1,956	1,909	1,901	1,839	1,956	59.17	3.1
	2.00mm	2,962	3,106	3,225	3,098	2,962	3,225	132.08	4.3
	10.00mm	5,636	5,883	6,583	6,034	5,636	6,583	490.96	8.1
最大荷重Pmax (N)		6,143	6,518	6,895	6,518	6,143	6,895	375.75	5.8
最大荷重時変位 (mm)		13.64	17.55	12.98	14.72	12.98	17.55	2.470	16.8
試験剛性K (N/mm)		1,352	1,413	1,463	1,409	1,352	1,463	55.77	4.0
δu (0.8Pmax) (mm)		19.75	23.14	18.79	20.56	18.79	23.14	2.285	11.1
試験終局耐力Pu (N)		5,448	5,826	6,139	5,805	5,448	6,139	345.66	6.0
Ds		0.3371	0.3127	0.3545	0.3300	0.3127	0.3545	0.021	6.4
δy (mm)		2.47	2.45	2.21	2.38	2.21	2.47	0.143	6.0
試験許容応力Py (N)		3,342	3,460	3,732	3,511	3,342	3,732	200.01	5.7
試験許容応力の5%下側許容限界 (N)		2,881			(試験許容応力の平均値) - 3.152 × (試験許容応力の標準偏差)				
4本での短期許容せん断耐力 (N)		1,920			2/3 × (試験許容応力の5%下側許容限界)				
1本あたりの短期許容せん断耐力 (N)		480			(4本での基準許容応力) ÷ 4本				
試験後の試験体の状況		釘頭めり込み	釘頭めり込み	釘頭めり込み					

表4-2 CN50の一面せん断試験結果

試験体No.		CN50-1	CN50-2	CN50-3	平均値	最小値	最大値	標準偏差	変動係数(%)
主材	主材No.	0-4	0-5	0-6	-	-	-	-	-
	密度 (g/cm ³)	0.44	0.42	0.42	0.43	0.42	0.44	0.012	2.7
	含水率 (%)	11.7	11.0	12.4	11.70	11.00	12.40	0.700	6.0
側材1	側材1No.	1-7	1-8	1-9	-	-	-	-	-
	密度 (g/cm ³)	0.41	0.43	0.40	0.41	0.40	0.43	0.015	3.7
	含水率 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
側材2	側材2No.	1-10	1-11	1-12	-	-	-	-	-
	密度 (g/cm ³)	0.46	0.44	0.40	0.43	0.40	0.46	0.031	7.1
	含水率 (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
相対変位一定時の耐力 (N)	0.38mm	1,035	1,103	1,129	1,089	1,035	1,129	48.31	4.4
	1.00mm	2,119	1,950	1,856	1,975	1,856	2,119	133.27	6.7
	2.00mm	2,764	2,531	2,382	2,559	2,382	2,764	192.79	7.5
	10.00mm	4,236	3,813	3,616	3,888	3,616	4,236	316.78	8.1
最大荷重Pmax (N)		4,422	4,259	3,861	4,180	3,861	4,422	288.65	6.9
最大荷重時変位 (mm)		22.59	26.41	20.53	23.18	20.53	26.41	2.984	12.9
試験剛性K (N/mm)		1,750	1,421	1,530	1,567	1,421	1,750	167.40	10.7
δu (0.8Pmax) (mm)		33.94	33.27	32.84	33.35	32.84	33.94	0.554	1.7
試験終局耐力Pu (N)		4,137	3,929	3,546	3,871	3,546	4,137	299.60	7.7
Ds		0.1900	0.2082	0.1913	0.20	0.19	0.21	0.010	5.1
δy (mm)		1.40	1.69	1.37					
試験許容応力Py (N)		2,444	2,405	2,100	2,316	2,100	2,444	188.75	8.1
試験許容応力の5%下側許容限界 (N)		1,721			(試験許容応力の平均値) - 3.152 × (試験許容応力の標準偏差)				
4本での短期許容せん断耐力 (N)		1,148			2/3 × (試験許容応力の5%下側許容限界)				
1本あたりの短期許容せん断耐力 (N)		287			(4本での基準許容応力) ÷ 4本				
試験後の試験体の状況		釘頭めり込み	釘頭めり込み	釘頭めり込み					

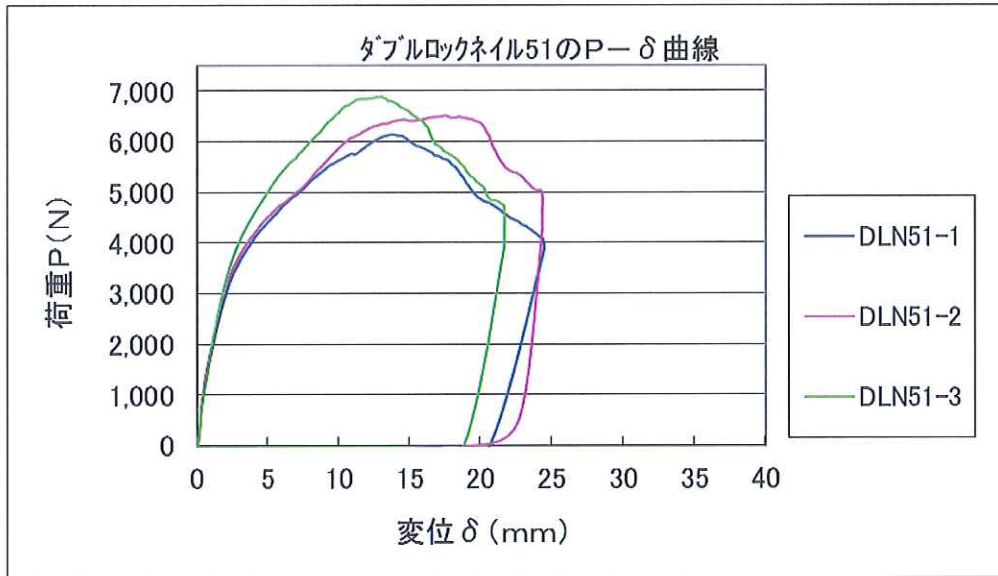


図 4 - 1

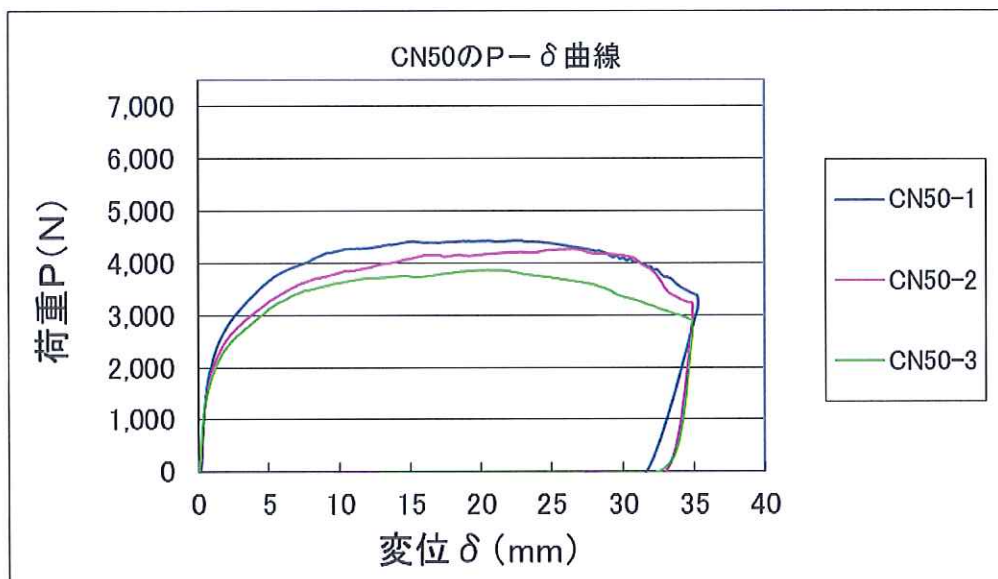


図 4 - 2

写真4-1 ダブルロックネイル51の試験状況

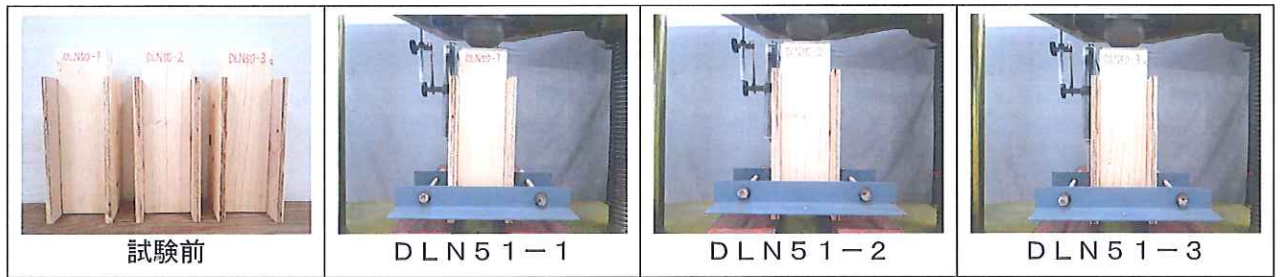


写真4-2 CN50の試験状況

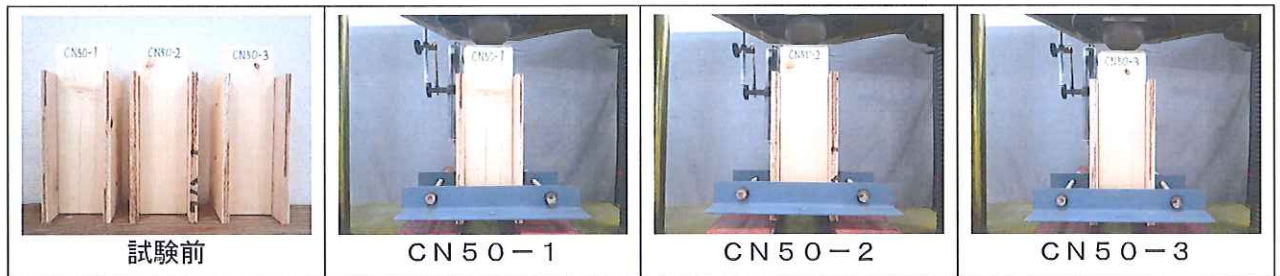
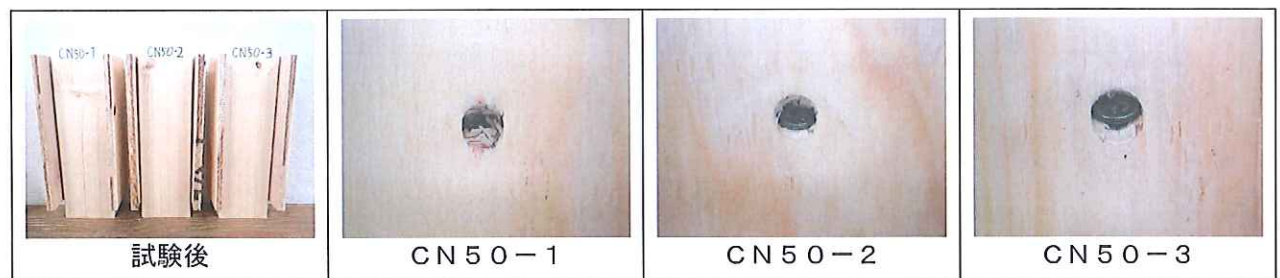


写真4-3 ダブルロックネイル51の試験後の試験体



写真4-4 FS3290の試験後の試験体



5. 試験結果のまとめ

(1) 釘1本当たりの短期許容せん断耐力

ダブルロックネイル51及び太め鉄丸くぎCN50の釘1本あたりの短期許容せん断耐力を表5-1に示す。

表5-1 基準許容応力

	ダブルロックネイル51	太め鉄丸くぎCN50
基準許容応力(N)	480	287

(2) 試験後の試験体木材の割れ状況の比較

ダブルロックネイル51及び太め鉄丸くぎCN50の各試験体の試験後の試験体の状況を表5-2に示す。

表5-2 各試験体の試験後の状況

	ダブルロックネイル51	太め鉄丸くぎCN50
試験体の状況	3体ともに、 釘頭が側材にめり込み。	3体ともに、 釘頭が側材にめり込み。

以上